Application Note

MG3710A ベクトル信号発生器 2 信号加算機能使用時の 最適化テクニック

MG3710A
ベクトル信号発生器

目次

1. はじめに....2
   1.1. 用語....2

2. 2 信号加算機能....3
   2.1. 2 信号加算機能を使用するメリット....4
   2.2. リニアリティ....5
   2.3. 異なる無線システム同士の加算....5

3. 最適化テクニック....6
   3.1. キャリアリーク・イメージの回避....6
      3.1.1. キャリアリーク・イメージ....6
      3.1.2 希望波に対する影響....6
      3.1.3. 改善および回避方法....8
   3.2. 2 信号 3 次ひずみの低減....9
      3.2.1. 2 信号 3 次ひずみ....9
      3.2.2. 低減方法....10
   3.3. 帯域内周波数特性の改善....11
      3.3.1. 改善方法....11

4. その他の考慮すべきポイント....12
   4.1. 位相雑音....12
   4.2. AM 雑音....13
   4.3. フロア雑音....14

5. 実施例....15
   5.1. ARIB STD-T61 隣接チャネル選択度....15
      5.1.1. MG3710A を用いた測定系の構成....15
      5.1.2. 設定手順....17

6. まとめ....21

1. はじめに

本書では MG3710A ベクトル信号発生器(以下 MG3710A)の 2 信号加算機能を紹介し、2 信号加算機能を使用した測定の最適化テクニックについて解説します。

1.1. 用語

本節では本書で使用する用語を説明します。

ベースバンド周波数・LO 周波数

ベクトル信号発生器は I/Q 信号を生成するベースバンドブロックと、I/Q 信号を RF 信号に変換して出力する RF ブロックから構成されています。RF ブロックでは直交変調器により I/Q 信号を RF 信号に変換します。本書ではベースバンドブロックで生成される I/Q 信号の周波数を「ベースバンド周波数」と呼びます。また RF 信号に変換する際の周波数を「LO 周波数」と呼びます。(図 1)

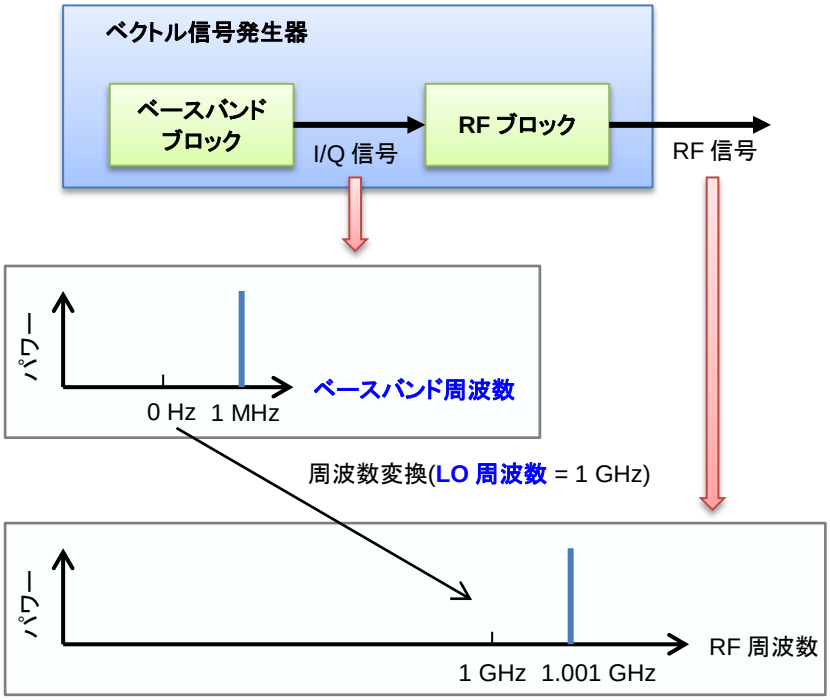


図 1. ベースバンド周波数とLO 周波数

測定値

無作為に選定された測定器の実例データを示します。保証される性能ではありません。

2. 2 信号加算機能

一般的なベクトル信号発生器は 1 つの RF 出力から 1 種類の波形パターンだけを出力します。MG3710A は 2 信号加算機能を使用することで、メモリ A 選択波形とメモリ B 選択波形をベースバンドブロックで加算して同時に出力することができます。また各選択波形のレベル比, 周波数オフセット, 時間オフセットをパネルから簡単に設定することができます。(図 2)

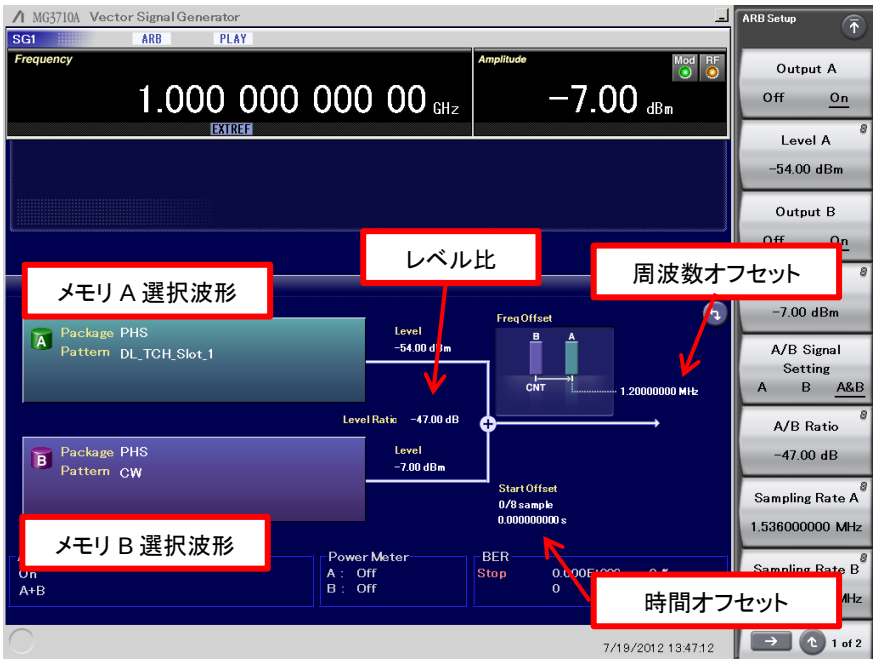


図 2. 2 信号加算設定画面例

各パラメータは以下の設定範囲・分解能で指定することができます。

レベル比(A/B Ratio)
設定範囲　: -80 dB ~ 80 dB
分解能　　: 0.01 dB

周波数オフセット (Freq Offset A/B)
設定範囲　: -100 MHz ~ 100 MHz
分解能　　: 1 Hz

時間オフセット (Start Offset)
設定範囲　: 0 ~ (メモリ B 選択波形のデータ数-1 と 9,999,999 の小さいほう)
分解能　　: 1 sample (メモリ B 選択波形のサンプリングレート)

2 信号加算機能は下記のオプションを搭載することで使用できるようになります。

- オプション MG3710A-048 1st RF ベースバンド信号加算
  (オプション MG3710A-078 2nd RF ベースバンド信号加算)

図 3 に 2 信号加算機能使用時の出力信号のスペクトラム例を示します。

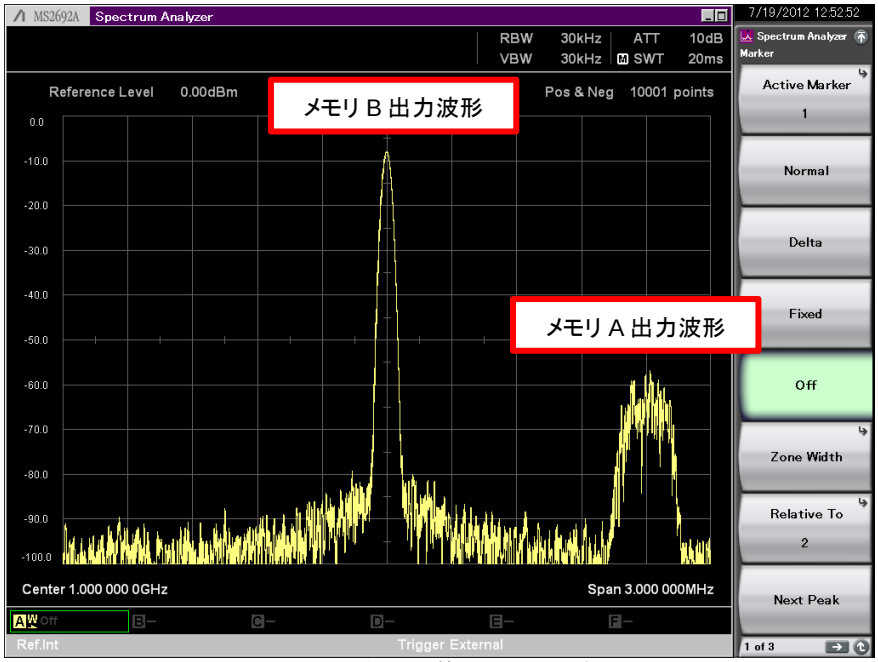


図 3. 2 信号加算スペクトラム例

2.1. 2 信号加算機能を使用するメリット

Adjacent Channel Selectivity (ACS)や Intermodulation Characteristics (IM)などの受信特性評価は、希望波に対して妨害波を加えた状態でその特性を測定する必要があります。

従来の信号発生器では、1 台で希望波もしくは妨害波のいずれか 1 信号しか出力できませんでした。そのため、「希望波+妨害波」の試験では必ず 2 台の信号発生器が必要でした。また 2 つの信号を結合するための結合器も必要であり、さらに希望波と妨害波のレベル比を設定するための作業も煩雑でした。(図 4 上)

MG3710A の 2 信号加算機能を使用すると、1 台で「希望波」と「妨害波」を出力することができ、次のようなメリットが得られます。(図 4 下)

- メリット 1: 2 信号を 1 台で出力 => SG が 1 台不要
- メリット 2: 外付けの結合回路が不要
- メリット 3: レベル比の調整作業が不要

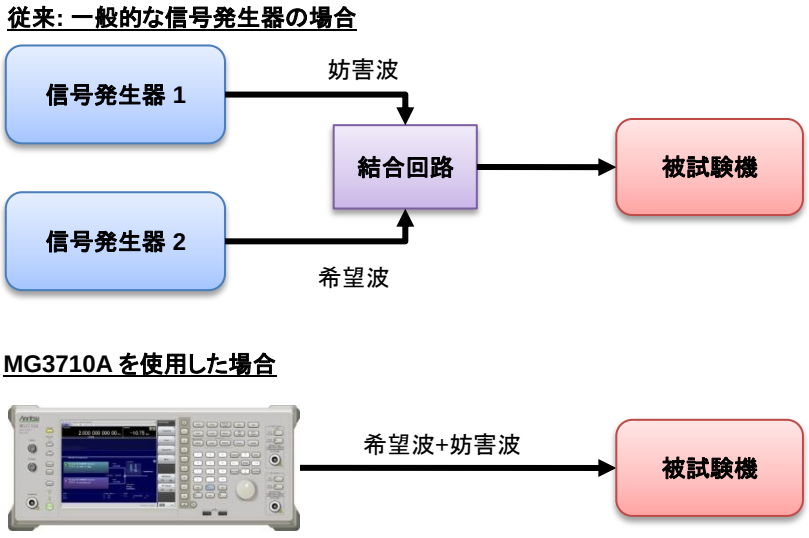


図 4. 受信特性評価試験のセットアップ例

このように 2 信号を同時に使用する場合、MG3710A の 2 信号加算機能を活用することで試験環境のセットアップが容易になります。

2.2. リニアリティ

MG3710A の 2 信号加算機能はディジタルで信号の合成を行うため、精密なレベル比で信号を出力することができます。
図 5 は MG3710A の 2 信号加算のレベル比設定値とその時のリニアリティ誤差をプロットしたものです。
このように 2 信号加算時の出力信号は高いリニアリティを持っています。

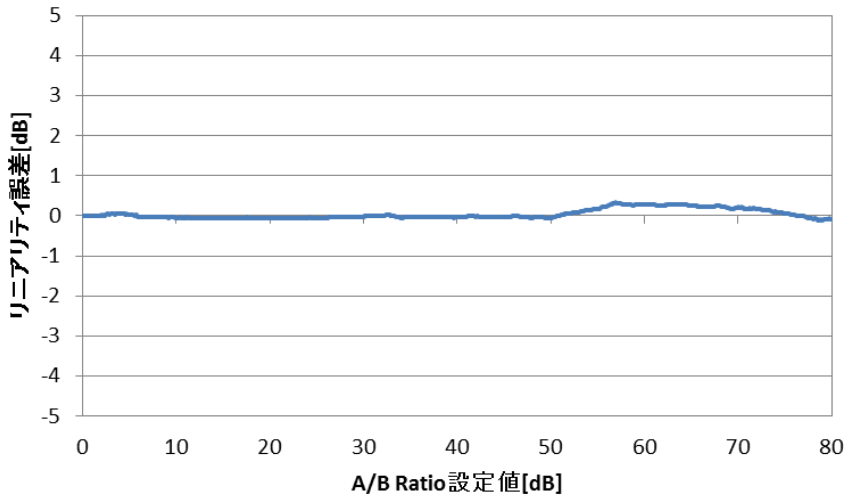


図 5. リニアリティ誤差 (測定値)

※ 図 5 は MG3710A のベースバンド周波数 0 Hz(信号 A)と 20 MHz(信号 B)にそれぞれ CW 信号が出力されるように 2 信号加算を行い、信号 A のレベルを固定したまま、信号 A/B のレベル比を 0dB から 80dB に変化させたときの信号 B のリニアリティ誤差を測定したものです。

2.3. 異なる無線システム同士の加算

3GPP Release 9 では複数の無線システムの信号を同時に送受信する Multi-Standard Radio (MSR)基地局が定義されています。MSR では LTE, W-CDMA, GSM/EDGE, TD-SCDMA などの異なる無線システムを同時に扱うことが要求されています。MSR に限らず、このような無線システムが異なる波形データはサンプリングレートも異なります。サンプリングレートの異なる信号を 1 つの波形データとして作成するには、レート変換やデータ周期の調整など複雑な信号処理が必要となります。また合成した波形データのサイズが膨大となってしまい、信号発生器から再生不可能ということも少なくありません。

MG3700A ベクトル信号発生器は 2 信号加算を搭載しておりベースバンドで 2 信号を合成することができますが、あらかじめ波形データのサンプリングレートを合わせておく必要がありました。そのため波形データに対するレート変換作業が必要であり、変換後の波形データのサイズが大きくなるという問題が依然としてありました。

MG3710A は、異なるサンプリングレートの信号同士でも、それぞれのサンプリングレートを維持したまま 2 信号加算出力するレートマッチング機能を搭載しています。(図 6)

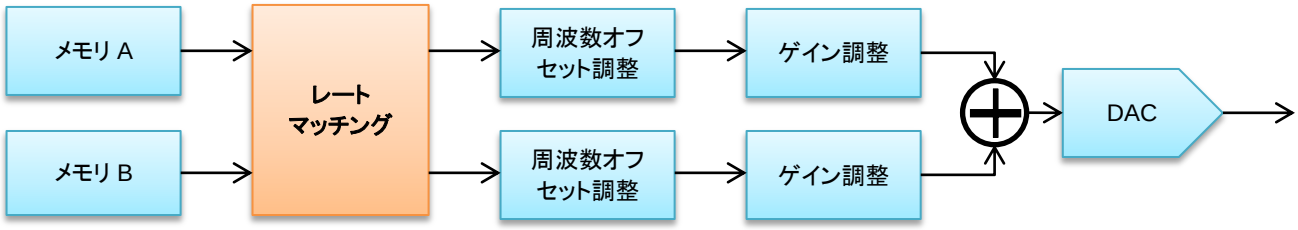


図 6. MG3710A のベースバンドブロック

MG3710A を使用することで、特別な操作をすることなく、サンプリングレートの異なる無線システムの加算信号を簡単に出力することができます。

※ MSR 信号の生成についてはアプリケーションノート「MG3710A の 2 信号加算機能を使った Multi-Standard Radio 信号の生成(MG3710A-J-F-1)」をご参照ください。

3. 最適化テクニック

本章では 2 信号加算機能を使用したときに最良のパフォーマンスを得るための、MG3710A の最適化テクニックについて説明します。

3.1. キャリアリーク・イメージの回避

3.1.1. キャリアリーク・イメージ

信号発生器は直交変調器でベースバンド信号と LO 信号を合成し RF 信号を発生しますが、この時キャリアリークとイメージと呼ばれるスプリアス成分が発生します。キャリアリークはベースバンド周波数が 0 [Hz]の位置に発生します。イメージは、出力信号のベースバンド周波数を f_c [Hz]とすると-f_c [Hz]の位置に発生します。

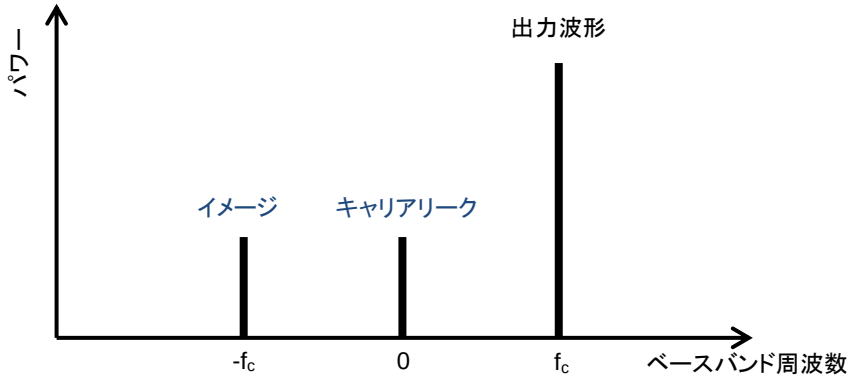


図 7. キャリアリークとイメージ

キャリアリークは主に直交変調器に入力されるベースバンド信号の DC オフセット、または直交変調器内部で発生する DC オフセットが原因となります。イメージは直交変調器の直交度誤差, I/Q 信号の振幅誤差とスキュー誤差により発生します。

3.1.2 希望波に対する影響

キャリアリーク・イメージといったスプリアス信号が希望波と同じ位置に発生した場合、変調精度などの信号品質やレベル確度に悪影響を与えます。

図 8 は希望波(W-CDMA 信号)の中心周波数にキャリアリーク・イメージに見立てた Continuous Wave (CW)を配置し、CW のレベルを変化させたときの Error Vector Magnitude (EVM)の変化をプロットしたものです。横軸は、CW の出力レベルと W-CDMA 信号の出力レベルの比です。

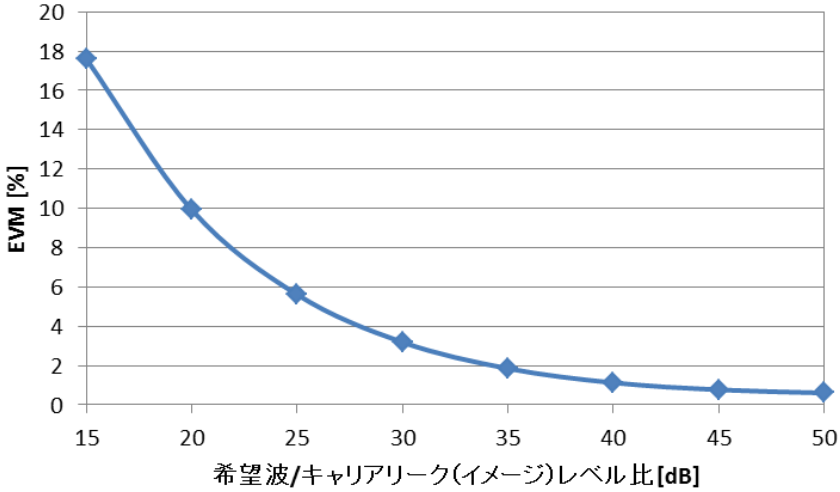


図 8. スプリアスによる EVM の変化 (測定値)

キャリアリークが大きくなるほど、EVM が悪化していることがわかります。(W-CDMA の例であり、他の変調方式では異なる結果となる場合があります。)

またキャリアリーク・イメージと同じ周波数に CW を配置した場合、その 2 つの信号が同相では強め合い、逆相では弱めあうといったことが起こり、位相関係により CW にレベル誤差が生じます。(図 9)

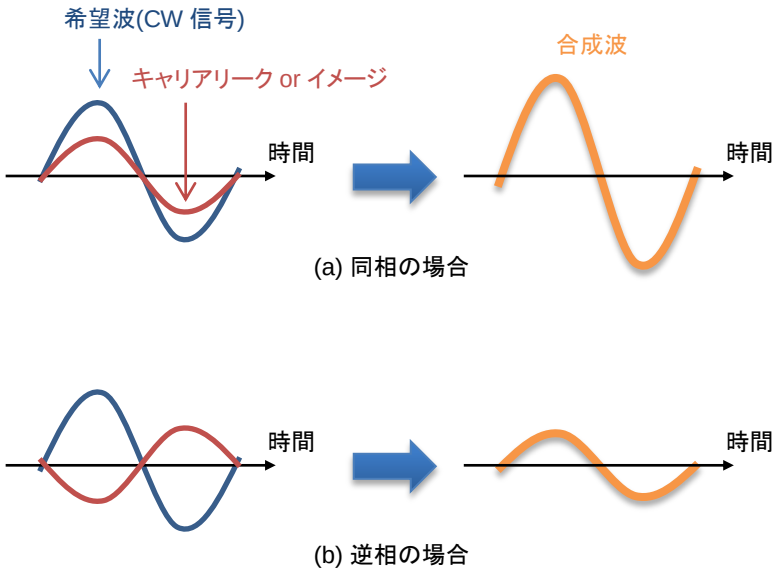


図 9. 位相関係と合成波

図 10 は CW 信号とキャリアリーク(イメージ)とのレベル比に対する、CW 信号のレベル誤差を計算したものです。

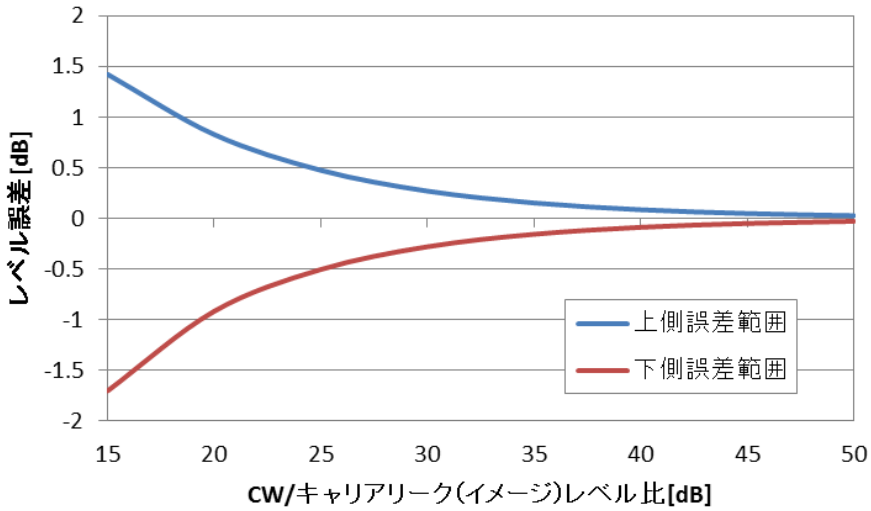
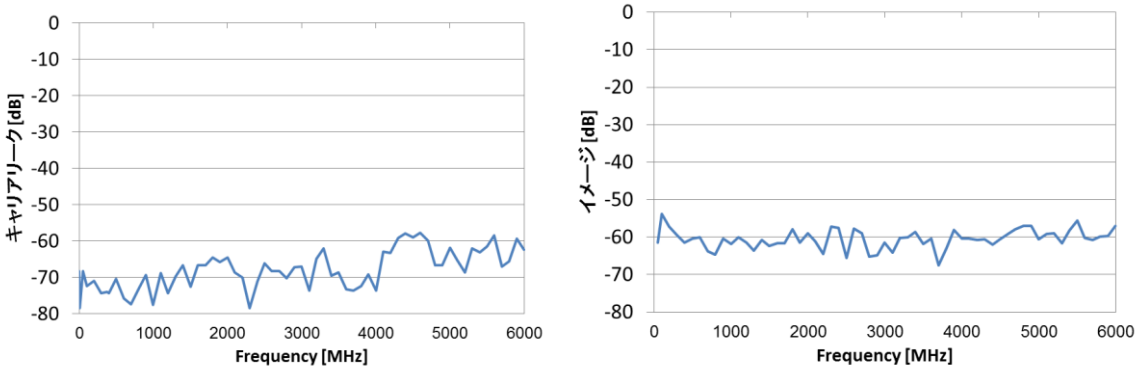


図 10. キャリアリーク・イメージによるレベル誤差の変化

このようにキャリアリーク・イメージの発生位置が変調波や CW と重なることにより、変調精度やレベル確度に悪影響を与えます。2 信号加算機能を使用し 2 信号のレベル比を大きくとった場合、レベルの低いほうの信号が相対的にキャリアリーク・イメージのレベルに近づくため、影響が大きくなることに注意が必要です。

3.1.3. 改善および回避方法

MG3710A は I/Q Calibration 機能により直交変調器の自動調整を行うことができます。
(操作: I/Q key – [F5] I/Q Calibration – [F1] Execute)
本機能を使用すると、キャリアリークとイメージが小さくなるように自動調整されます。
図 11 に本機能使用後の MG3710A のキャリアリーク・イメージ周波数特性を示します。周波数オフセット 10MHz の位置に CW 信号を入れた場合の測定値をプロットしたものとなります。



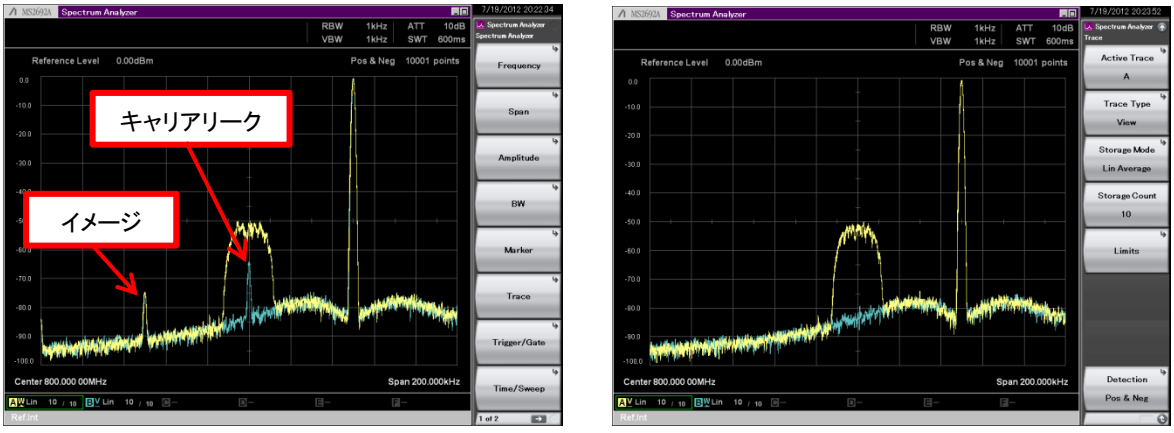
(a) キャリアリーク　　(b) イメージ

図 11. MG3710A のキャリアリーク・イメージ周波数特性 (I/Q Calibration 後) (測定値)

I/Q Calibration 機能によりキャリアリーク・イメージを小さくできますが、完全に除去することはできません。I/Q Calibration 機能によるキャリアリーク・イメージの低減効果が不十分の場合、周波数オフセットにより出力波形とキャリアリーク・イメージが重ならないように調整することで影響を回避します。

例として変調波と CW 信号を 50kHz の間隔で出力した場合を考えます。
変調波をベースバンド周波数 0Hz, CW を 50kHz の位置に配置し、周波数設定を 800MHz にした場合、図 12(a)のようなスペクトラムとなります。(青色のトレースは変調波を Off にしたときのものです)
この配置の場合、キャリアリークが変調波に重なってしまい変調精度を悪化させる要因になります。

変調波をベースバンド周波数-50kHz, CW を 0Hz の位置に配置し、周波数設定を 800.05MHz にした場合、図 12(b)のようなスペクトラムとなります。(青色のトレースは変調波を Off にしたときのものです)
この配置の場合、変調波にキャリアリーク・イメージが重ならないため、変調精度とレベル確度を悪化させずに加算させた 2 信号を出力させることができます。CW はキャリアリークに重なっていますが、図 12(b)の例ではキャリアリークと CW のレベル比は 65dB であり CW のレベル誤差に与える影響は 0.005dB 未満と、ほぼ無視できるレベルとなっています。(キャリアリークが希望波に与える影響は「03.1.2 希望波に対する影響」を参照してください)



(a) キャリアリークが変調波に重なっている例　　(b) キャリアリークが変調波に重なっていない例

図 12. キャリアリークとイメージの回避

このように希望波(変調波) + 妨害波(CW または変調波)で希望波のレベルが妨害波に対して小さい場合は、適切なベースバンド周波数を設定することが誤差を小さくする有効な方法となります。

適切なベースバンド周波数は、通常以下の値となります。

2 信号の周波数差を f_o [Hz]とすると

希望波のベースバンド周波数: $-f_o$ [Hz]または f_o [Hz]

妨害波のベースバンド周波数: 0 [Hz]

キャリアリークが妨害波と重なりますが、キャリアリークのレベルが妨害波のレベルに対して十分低い場合、妨害波に与える影響も小さいため無視することができます。(03.1.2 希望波に対する影響)

MG3710A ではメモリ A, メモリ B のベースバンド周波数をそれぞれ Freq Offset A および Freq Offset B で設定することができます。

(操作: Mode key – [F2]ARB Setup – More key – [F2]Freq Offset A / [F3]Freq Offset B)

ベースバンド周波数を 0Hz 以外の値にするときは以下の点に注意してください。

帯域内周波数特性によるレベル誤差が発生します。帯域内周波数特性による影響は「03.3. **帯域内周波数特性**」を参照してください。

3.2. 2 信号 3 次ひずみの低減

3.2.1. 2 信号 3 次ひずみ

2 つ以上の信号およびそれらの高調波との相互作用によって生じるひずみ成分は相互変調ひずみと呼ばれます。相互変調ひずみは信号の次数により非常に多くの種類がありますが、2 信号加算機能使用時に影響が大きいものとして 2 信号 3 次ひずみがあります。

2 信号 3 次ひずみは、ベースバンド周波数をそれぞれ f_{c1} [Hz], f_{c2} [Hz]とすると $2f_{c1} - f_{c2}$ [Hz]と $2f_{c2} - f_{c1}$ [Hz]の 2 か所に現れます。(図 13)

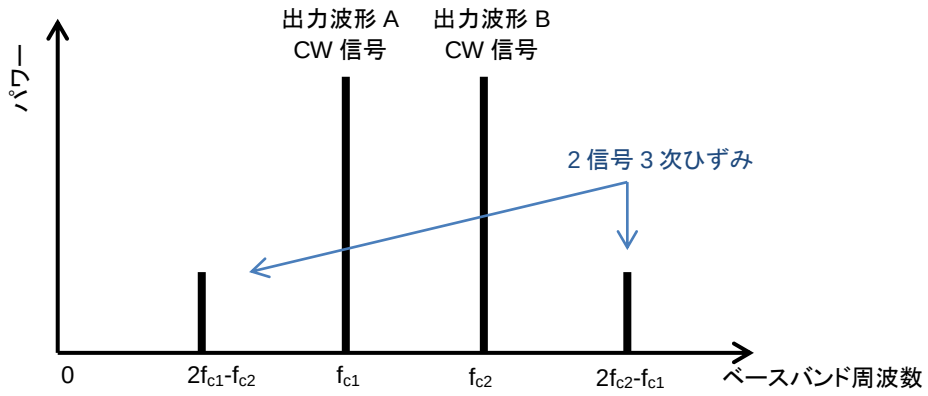


図 13. 2 信号 3 次ひずみ

2 信号 3 次ひずみは大きく分けて 3 つの要因により発生します。(ベースバンドブロックの量子化誤差・直交変調器の非線形効果・RF ブロックの非線形効果)

キャリアリーク・イメージと同様、2 信号 3 次ひずみは変調波や CW 信号の信号品質やレベル確度を悪化させます。レベルの近い 2 信号を 2 信号加算出力する場合は特に注意が必要です。

3.2.2. 低減方法

SG の全体 Level 設定(操作: Level key)を変更しても 2 信号とひずみ成分のレベル比が変わらない場合は、2 信号 3 次ひずみはベースバンドブロックの量子化誤差あるいは直交変調器の非線形効果が支配的となっています。この場合、RMS Value Tuning 機能によりディジタルブロックのレベルダイヤを調整することでひずみの発生量を最適化することができます。
(操作: Mode key – More key – [F6]RMS Value Tuning)

RMS Value Tuning 設定値を大きくすると、ベースバンドブロックのゲインが大きくなり、量子化誤差を小さくする効果があります。ただし直交変調器の非線形効果は大きくなり、こちらのひずみは大きくなります。
一方 RMS Value Tuning 設定値を小さくすると、ベースバンドブロックのゲインが小さくなり、量子化誤差は大きくなりますが、直交変調器の非線形効果は逆に小さくなります。
それぞれが同時に作用してひずみの量が決まるため、発生しているひずみが最少となるように適切な値に調整します。(各ひずみ成分の位相関係により単純にこのような動きとならない場合もあります。)

RMS Value Tuning 機能で調整する際は以下の点にも注意してください。

- RMS Value Tuning を大きくしすぎるとベースバンドブロックで波形データのクリッピングが発生する場合があります。クリッピングが発生すると MG3710A の警告表示部に「BBDAC」が表示され、大きなスプリアスが発生します。クリッピングが発生しないように RMS Value Tuning 設定値を選択してください。(図 14, 図 15)

- RMS Value Tuning を調整すると Amplitude 表示部に「UNLVL」が表示される場合があります。これは出力レベルが保証範囲外であることを示しています。「UNLVL」が表示された場合はパワーセンサーなどで正しいレベルが出力されているかの確認が必要となります。(図 15)

- RMS Value Tuning はフロア雑音に影響を与えます。フロア雑音に対する影響は「04.3. **フロア雑音**」を参照してください。

(a) クリッピングなし *(b) クリッピングあり*

図 14. クリッピングの有無によるスペクトラムへの影響

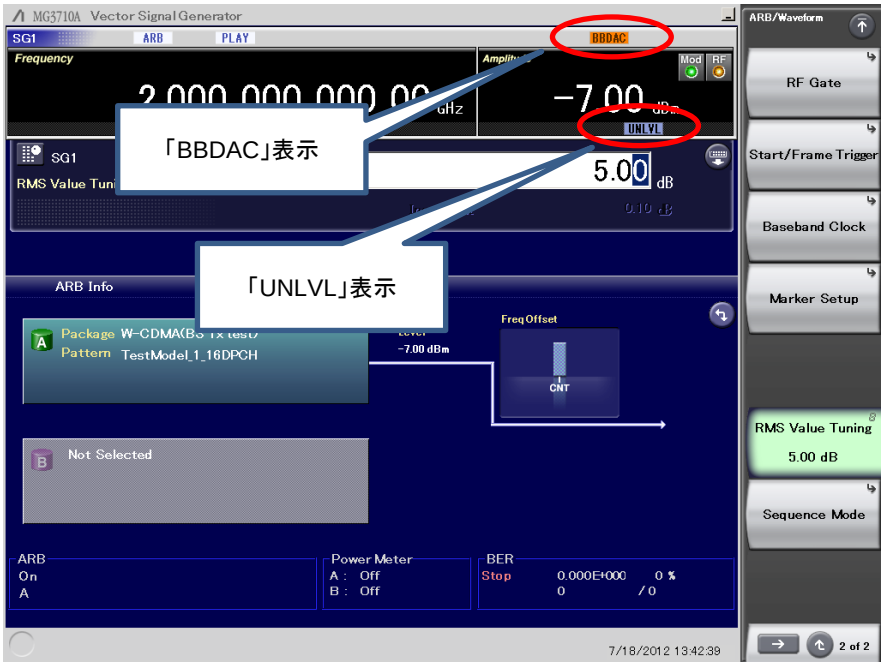


図 15. BBDAC と UNLVL

3.3. 帯域内周波数特性の改善

ベクトル信号発生器は変調帯域内の任意の帯域の変調信号を出力することができますが、変調帯域内のレベル確度は一律ではなく周波数特性を持っています(帯域内周波数特性)。そのため周波数オフセットを加えて信号を出力する場合、帯域内周波数特性を考慮する必要があります。
周波数オフセットを加えた場合や変調帯域の広い信号を扱う場合は、ベースバンド周波数が 0 Hz から遠ざかるにつれレベル誤差が大きくなることに注意してください。

3.3.1. 改善方法

MG3710A は Internal Channel Correction 機能により帯域内周波数特性を改善することができます。Internal Channel Correction 機能が On の場合と Off の場合の帯域内周波数特性のサンプル値は図 16, 図 17 のようになります。

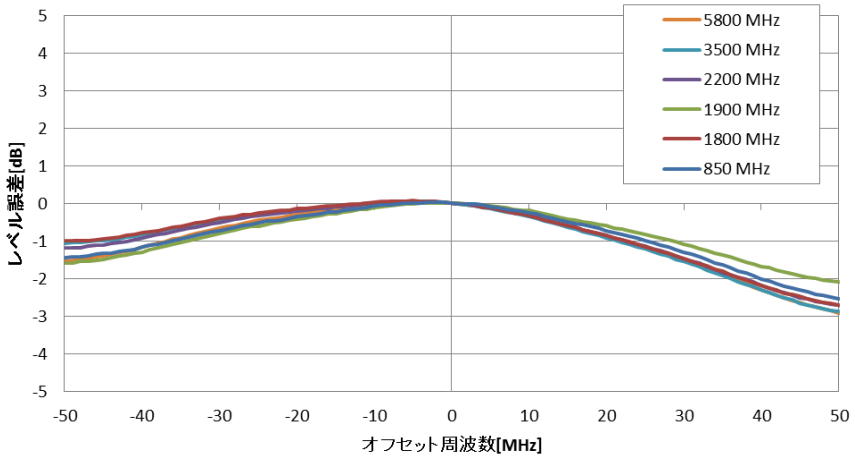


図 16. 帯域内周波数特性 (Internal Channel Correction = Off) (測定値)

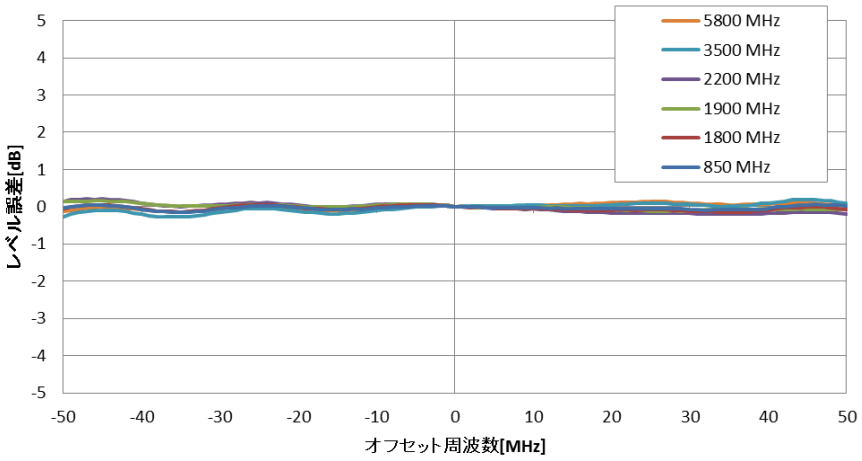


図 17. 帯域内周波数特性 (Internal Channel Correction = On) (測定値)

4. その他の考慮すべきポイント

本章では 2 信号加算機能に限らず、信号発生器を使用する上での注意点について説明します。

4.1. 位相雑音

理想的な CW 信号は単一のスペクトラムとなります。しかし実際には理想的な発振器は存在せず、微小な雑音により周波数変調された信号となります。この効果はスペクトラムの広がりとして現れ、これを位相雑音と呼びます。
位相雑音は CW の発振周波数の近傍で大きく、遠方へむかうにしたがい小さくなっていきます。2 信号の周波数間隔が狭く、かつレベル差が大きい場合、レベルの小さいほうの信号は位相雑音により SNR が悪化することに注意が必要です。(図 18)

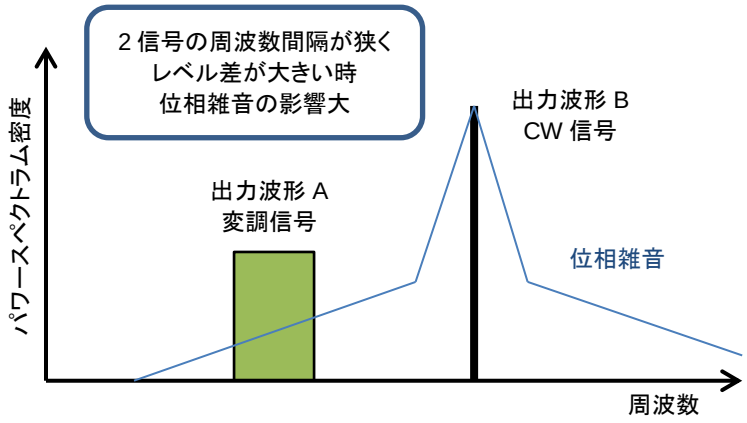


図 18. 位相雑音

MG3710A は Phase Nosie Optimize 機能により位相雑音特性を近傍雑音最適化, 遠方雑音最適化から選択できます。Phase Nosie Opt.機能の設定値を切り替えて、使用したい離調周波数に応じた最適化を行います。

(操作: Frequency key – More key – [F1]Phase Noise Opt.)

変調波出力時の MG3710A の位相雑音は図 19 および図 20 の特性カーブとなります。

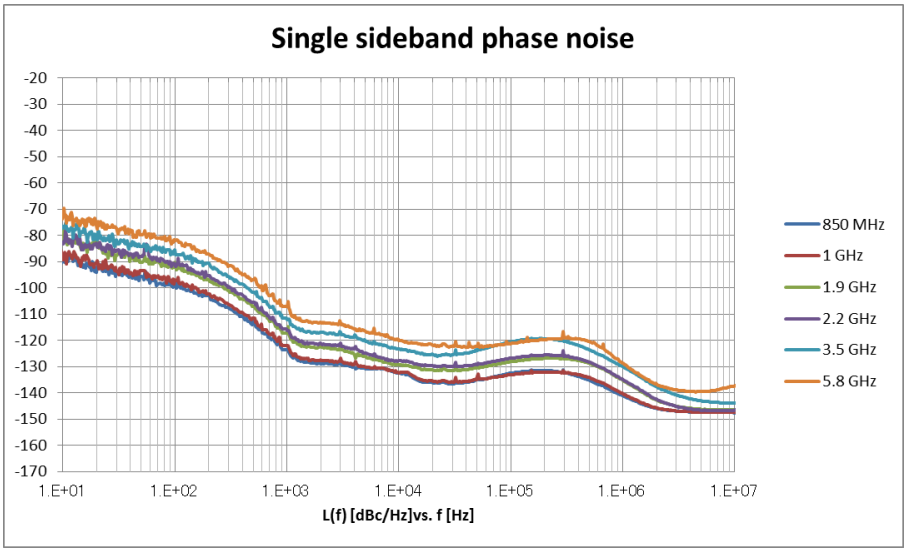


図 19. MG3710A 位相雑音特性 (Phase Noise Opt. : <200kHz) (測定値)

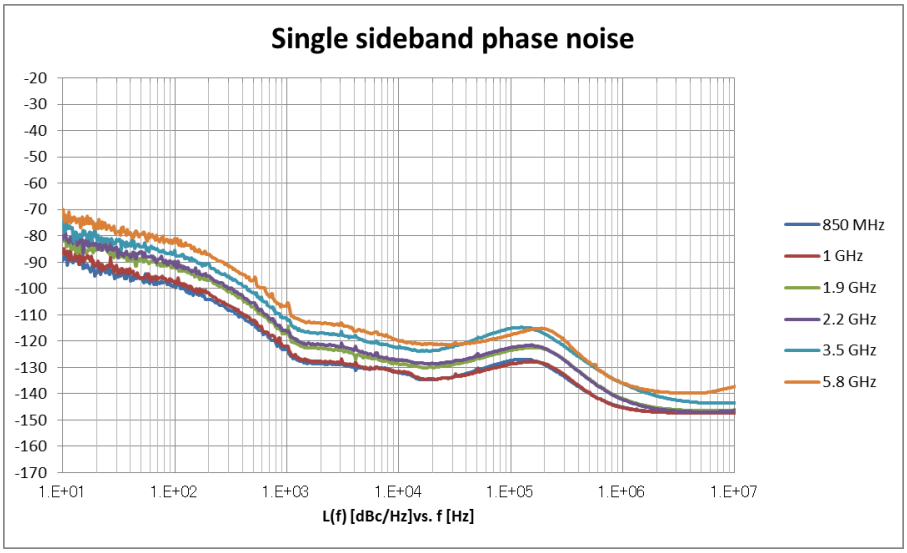


図 20. MG3710A 位相雑音特性 (Phase Noise Opt. : >300kHz) (測定値)

4.2. AM 雑音

位相雑音が位相方向の雑音により生じるのに対して、振幅方向の雑音によって生じるスペクトラムの広がりを AM 雑音と呼びます。AM 雑音は主に ALC(自動レベル制御)回路で発生し、位相雑音と同様 CW の発振周波数の近傍で大きく、遠方へむかうにしたがい小さくなっていきます。2 信号の周波数間隔が狭く、かつレベル差が大きい場合、レベルの小さいほうの信号は AM 雑音により SNR が悪化する事ことに注意が必要です。(図 21)

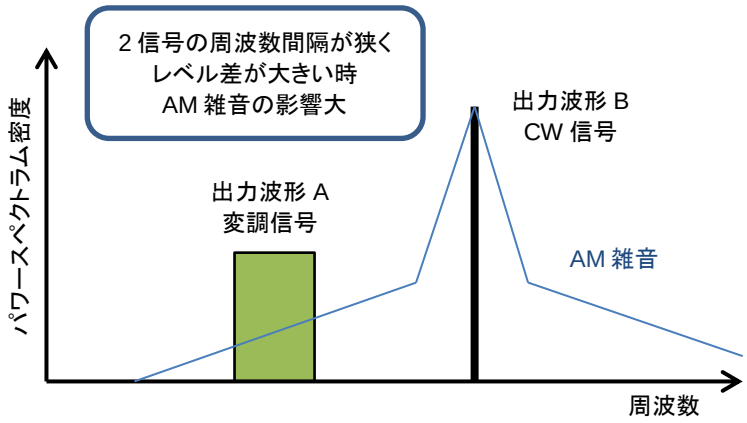


図 21. AM 雑音

MG3710A の AM 雑音特性カーブは図 22 のようになります。CW は無変調時かつ ATT Hold = Off の時の特性を表しています。Mod は変調波出力時、または無変調時かつ ATT Hold = On の時の特性を表しています。

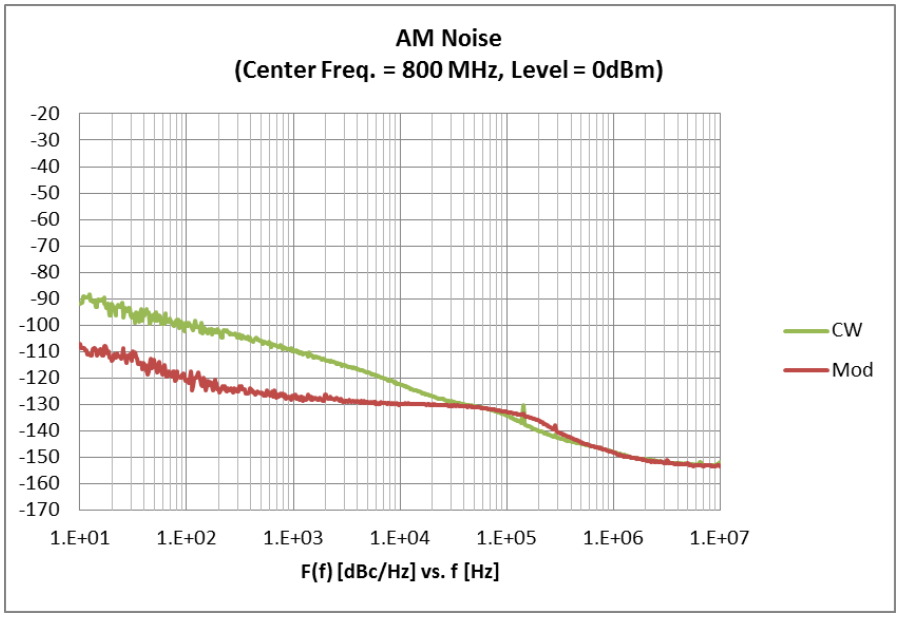


図 22. MG3710A AM 雑音特性 (測定値)

4.3. フロア雑音

信号発生器には信号発生器自体の SNR によって決まるフロア雑音があります。
それゆえ 2 信号のレベル比を大きくしていくと、2 信号のレベルの小さいほうの出力波形が信号発生器のフロア雑音に近づきます。2 信号のレベル差が大きい場合、レベルの小さいほうの信号はフロア雑音により SNR が悪化することに注意が必要です。(図 23)

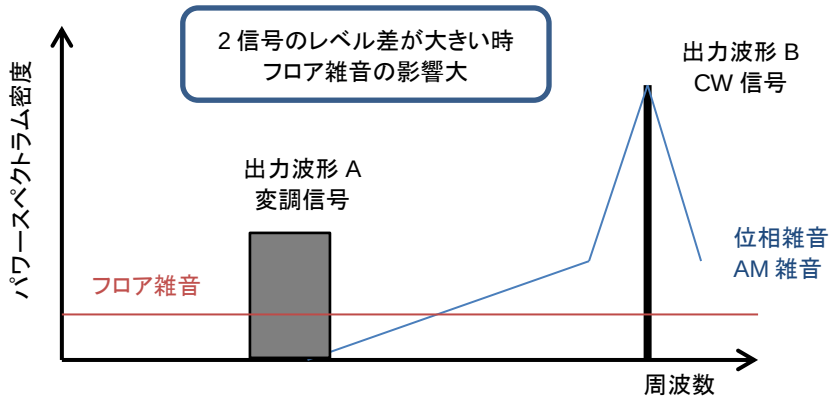


図 23. フロア雑音

フロア雑音は信号発生器のベースバンドブロックと RF ブロックの合成 SNR により決まります。MG3710A では変調波出力時は通常ベースバンドブロックの SNR が支配的になります。

ベースバンドブロックのレベルダイヤは用途ごとに最適化できるようにするため、RMS Value Tuning 機能で調整することができるようになっています。
(操作: Mode key – More key – [F6]RMS Value Tuning)

RMS Value Tuning 設定値を上げるとベースバンドブロックのゲインが上がり、フロア雑音を下げる効果があります。逆に RMS Value Tuning 設定値を下げるとベースバンドブロックのゲインが下がり、フロア雑音が上がります。(図 24)

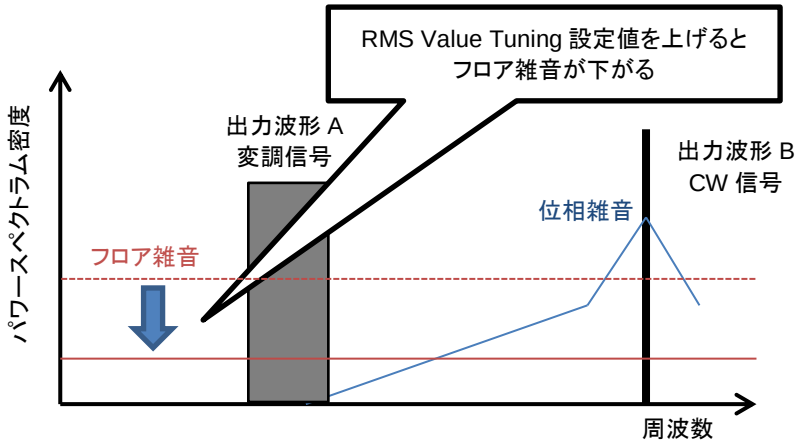


図 24. RMS Value Tuning によるフロア雑音の最適化

RMS Value Tuning 機能で調整する際は以下の点にも注意してください。

- RMS Value Tuning を大きくしすぎるとベースバンドブロックで波形データのクリッピングが発生する場合があります。クリッピングが発生すると MG3710A の警告表示部に「BBDAC」が表示され、大きなスプリアスが発生します。クリッピングが発生しないように RMS Value Tuning 設定値を選択してください。(図 14, 図 15)

- RMS Value Tuning を調整すると Ampitude 表示部に「UNLVL」が表示される場合があります。これは出力レベルが保証範囲外であることを示しています。「UNLVL」が表示された場合はパワーセンサーなどで正しいレベルが出力されているかの確認が必要となります。(図 15)

- 選択波形やレベルによっては RF ブロックの SNR が支配的な場合があります。この時は RMS Value Tuinig を変更してもフロア雑音は変わりません。

- RMS Value Tuining は 2 信号 3 次ひずみに影響を与えます。2 信号 3 次ひずみに対する影響は「0. 3.2. **2 信号 3 次ひずみの低減**」を参照してください。

5. 実施例

本章では ARIB STD-T61 隣接チャネル選択度の実施例を示し、MG3710A の具体的な設定手順について説明します。
なお本実施例中の測定値は無作為に選定された測定器の実測データであり、値を保証するものではありません。

5.1. ARIB STD-T61 隣接チャネル選択度

ARIB STD-T61 隣接チャネル選択度の測定系は以下のように記述されています。

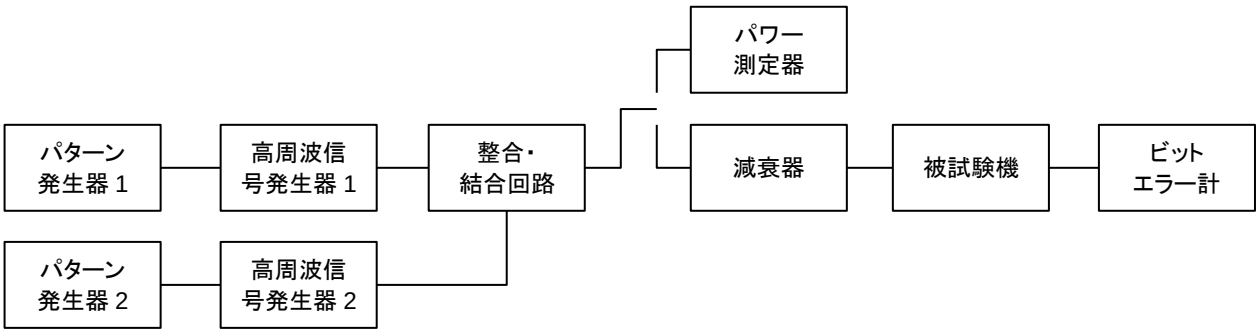


図 25. 隣接チャネル選択度測定系

それぞれ出力する波形パターンの波形パッケージ名・パターン名を表 1 のようにします。

表 1 隣接チャネル選択度測定 使用パターン

パターン	信号内容	パッケージ名	パターン名
パターン 1	ARIB STD-T61 試験信号 1	ARIB_STD-T61 (MX370002A)	UpDownLink
パターン 2	ARIB STD-T61 試験信号 2	ARIB_STD-T61 (MX370002A)	PN15

※波形パターンファイルは別途準備する必要があります。

5.1.1. MG3710A を用いた測定系の構成

2 つのパターン発生器と高周波信号発生器の代わりに MG3710A を用いて図 26 のように構成します。

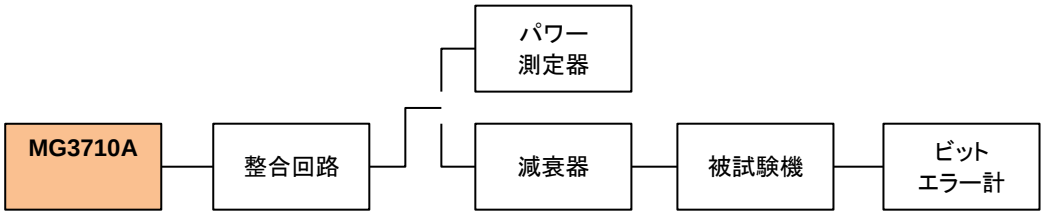


図 26. 隣接チャネル選択度測定系 (MG3710A を使用した場合)

MG3710A の設定値は
- メモリ A に「ARIB STD-T61 試験信号 1」, レベル設定-52dBm
- メモリ B に「ARIB STD-T61 試験信号 2」, レベル設定-10dBm
- 希望波(メモリ A)の周波数 400MHz

として、2 信号加算出力する場合を考えます。

ARIB STD-T61 では測定器の条件として以下の値が規定されています。

高周波信号発生器 1 および 2
- 周波数　　規定の周波数範囲の周波数
- 安定度　　$\pm 5 \times 10^{-8}$ 以内
- 隣接チャネル漏洩電力　　±6.25kHz 離調　-63dB 以下
- 変調精度　　EVM(rms)　3%以内(推奨値)

それぞれの項目について考察します。

■ 周波数

ARIB STD-T61 の無線周波数帯は 400MHz 帯および 150MHz 帯のため、MG3710A はいずれの周波数オプションでも対応できます。

■ 安定度

規格の条件を満たすために、オプション 001/101(ルビジウム基準発振器)または 002/102(高安定基準発振器)が必要となります。

■ 隣接チャネル漏洩電力

スペクトラムアナライザを用いて MG3710A での隣接チャネル漏洩電力の実力値を測定します。図 27 は測定結果例となります。上側漏洩電力が-73.44dB, 下側漏洩電力が-73.60dB と規格の条件を満たしていることがわかります。

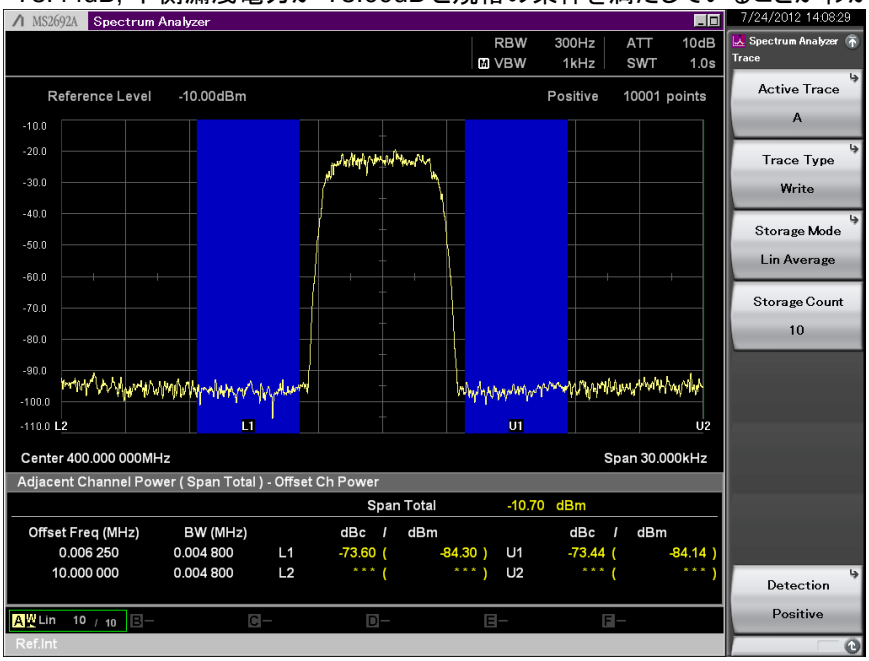


図 27. ARIB-STD T61 隣接チャネル漏洩電力 (測定値)

■ 変調精度

キャリアリーク・イメージの影響で変調精度が悪化するのを防ぐため、妨害波をベースバンド周波数=0Hz の位置に、希望波をベースバンド周波数=±6.25kHz の位置に置きます。

図 28 はこの時の変調精度測定例となります。(希望波のみ出力したときの測定結果)

EVM(rms)が 0.48%と規格の推奨値を満たしていることがわかります。

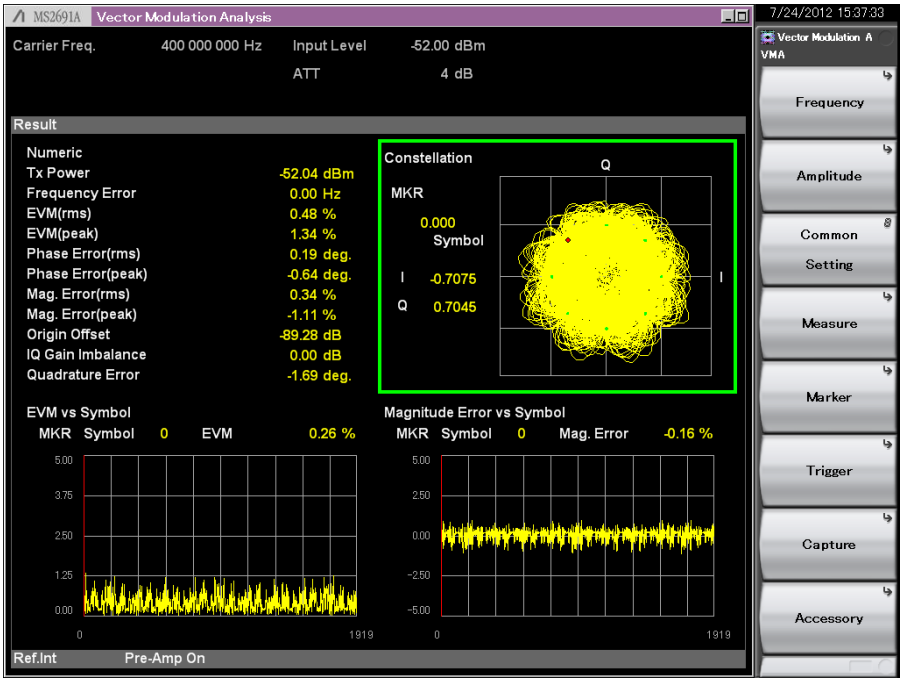


図 28. ARIB-STD T61 変調精度 (測定値)

以上より、MG3710A が規格の測定器条件に適合していることが確認できました。

5.1.2. 設定手順

(1) 波形パターンのロード

波形パターンのロード画面を開きます。
(操作: Load key)

メモリ A に ARIB STD-T61 試験信号 1 をロードします。
(操作: [F8] To Memory を A に設定 – Package に「ARIB_STD-T61(MX370002A)」, Pattern に「UpDownLink」を選択 - [F6] Load Pattern)

メモリ B に ARIB STD-T61 試験信号 2 をロードします。
(操作: [F8] To Memory を B に設定 – Package に「ARIB_STD-T61(MX370002A)」, Pattern に「PN15」を選択 - [F6] Load Pattern)

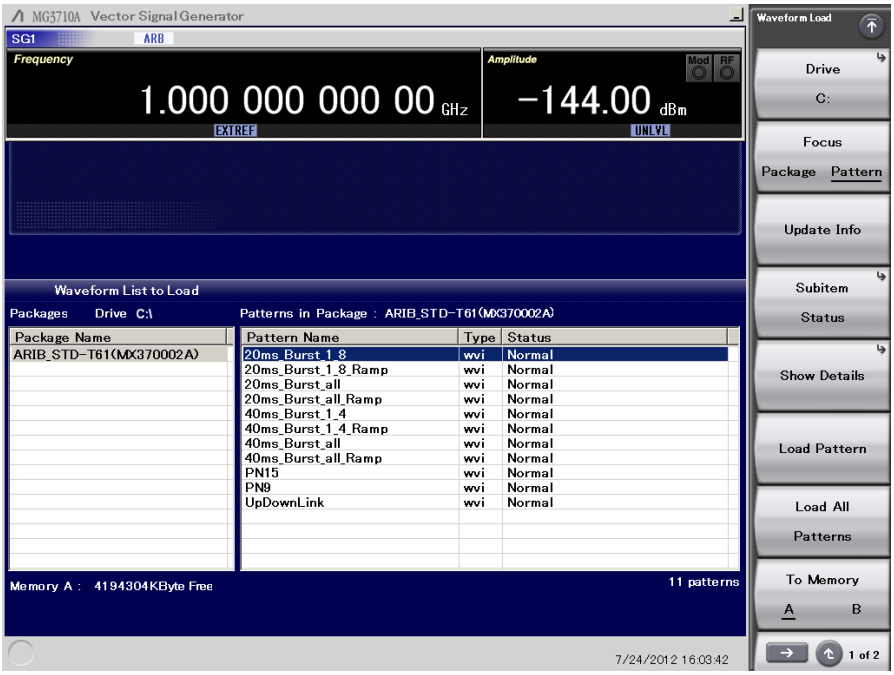


図 29. Load 画面

波形パターンをロードする際は、以下の点に注意してください。

- 波形パターンはあらかじめ MG3710A 内に用意してください。波形パターンの作成および MG3710A へのコピー方法は MG3700A/MG3710A ベクトル信号発生器取扱説明書 IQproducer 編を参照してください。

(2) 波形パターンの選択

Combination Mode を Edit に設定します。これでメモリ A とメモリ B の各波形パターンを手動で選択できるようになります。
(操作: Mode key – [F2] Combination Mode を Edit に設定)

メモリ A に ARIB STD-T61 試験信号 1 を選択します。
(操作: Select key - [F8] On Memory を A に設定 – Package に「ARIB_STD-T61(MX370002A)」, Pattern に「UpDownLink」を選択 - [F6] Select)

メモリ B に ARIB STD-T61 試験信号 2 を選択します。
(操作: Select key - [F8] On Memory を B に設定 – Package に「ARIB_STD-T61(MX370002A)」, Pattern に「PN15」を選択 - [F6] Select)

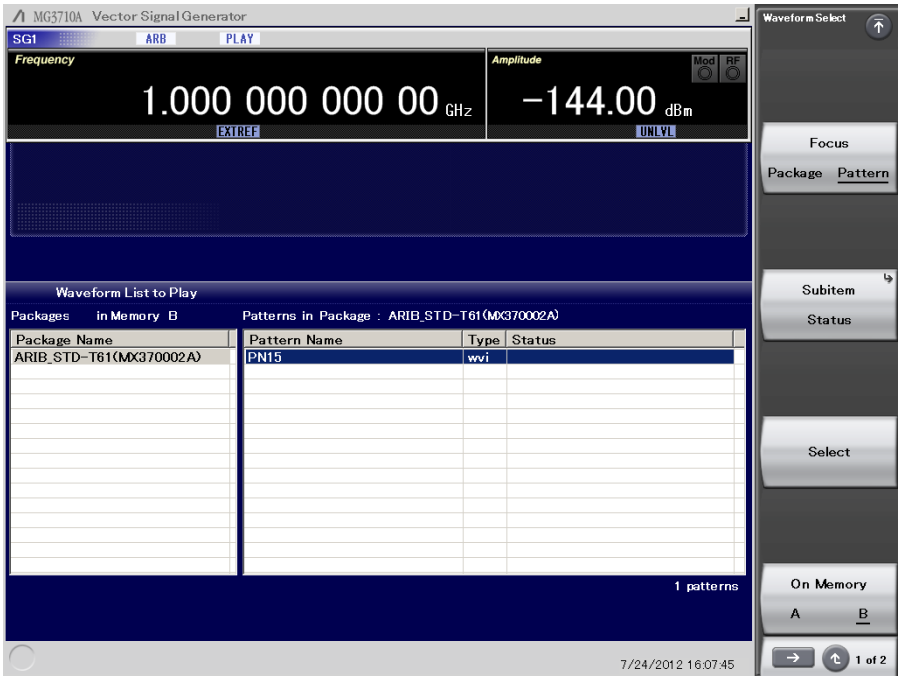


図 30. Select 画面

(3) レベル設定

メモリ A の出力レベルを-52dBm に設定します。
(操作: Mode key – [F3] ARB Setup – [F2] Level A を-52dBm に設定)

メモリ B の出力を On に設定します。
(操作: [F3] Output B を On に設定)

メモリ B の出力レベルを-10dBm に設定します。
(操作: [F4] Level B を-10dBm に設定)

(4) 周波数オフセット設定

Center Signal を A に設定します。こうすることで MG3710A 画面上部の周波数表示がメモリ A を基準としたものになります。メモリ B 側は LO 周波数の位置に固定されます。
(操作: Mode key – [F3] ARB Setup – More key - [F4] Center Signal を A に設定)

メモリ A 側の周波数オフセットを 6.25kHz にする。
(操作: Mode key – [F3] ARB Setup – More key - [F1] Freq Offset を 6.25kHz に設定)

> ***ヒント***
> Center Signal 設定値によりメモリ A, B のどちらが画面上部の周波数表示の基準となるかが決まります。
>
> - Center Signal が A の場合は、画面上部の周波数表示はメモリ A が基準となります。
>   またメモリ B 側は LO 周波数の位置に固定されます。
> - Center Signal が B の場合は、画面上部の周波数表示はメモリ B が基準となります。
>   またメモリ B 側は LO 周波数の位置に固定されます。
> - Center Signal が Baseband DC の場合は、画面上部の周波数表示は LO 周波数を示します。
>   メモリ A, B はそれぞれ Freq Offset A, B でベースバンド周波数が設定されます。

(5) 出力設定

メモリ A の RF 周波数を 400MHz に設定します。
(操作: Freq key を押し 400MHz に設定)

Mod を On にします。
(操作: Mod On/Off key を押し On に設定)

RF Output を On にします。
(操作: RF Output On/Off key を押し On に設定)

図 31 は MG3710A の設定画面例です。出力信号のスペクトラムは
図 32 のようになります。

図 31. MG3710A 設定画面例

図 32. 出力信号のスペクトラム

6. まとめ

Adjacent Channel Selectivity (ACS)や Intermodulation Characteristics (IM)などの受信特性評価は、希望波に対して妨害波を加えた状態でその特性を測定する必要があります。
従来の信号発生器では、1 台で希望波もしくは妨害波のいずれか 1 信号しか出力できませんでした。そのため、「希望波+妨害波」の試験では必ず 2 台の信号発生器が必要でした。また 2 つの信号を結合するための結合器も必要であり、さらに希望波と妨害波のレベル比を設定するための作業も煩雑でした。

アンリツ MG3710A ベクトル信号発生器の 2 信号加算機能を活用することで、1 台で「希望波」と「妨害波」を出力することができ、試験環境のセットアップが容易になります。

Note

Anritsu

お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社 http://www.anritsu.com

本社	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	TEL 046-223-1111
厚木	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワークス営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル	
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワークス営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 住友生命仙台中央ビル	
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワークス営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
大宮	〒330-0081 埼玉県さいたま市中央区新都心4-1 FSKビル	
	計測器営業本部	TEL 048-600-5651 FAX 048-601-3620
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅3-20-1 サンシャイン名駅ビル	
	計測器営業本部	TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101 大同生命江坂ビル	
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワークス営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル	
	ネットワークス営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田1-8-28 ツインスクェア	
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、その他については､下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425
受付時間／9：00～12：00、13：00～17：00、月～金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

● ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。 1207

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

No. MG3710A-J-F-4-(1.00) 公知 2012-12 MG